



**Università
di Genova**

DISTAV DIPARTIMENTO
DI SCIENZE DELLA TERRA,
DELL'AMBIENTE E DELLA VITA

RELAZIONE

Monitoraggio dinamico e chimico-fisico delle attività relative agli interventi di miglioramento della sicurezza dello specchio acqueo del Porto Turistico Internazionale di Rapallo

Fase in corso d'opera

APRILE 2023

Responsabile DISTAV

Prof. Marco Capello

(Firmato digitalmente)

INTRODUZIONE

Nell'ambito delle previste operazioni di miglioramento della sicurezza dello specchio acqueo del Porto Turistico Internazionale di Rapallo, il Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita dell'Università degli Studi di Genova è stato incaricato di effettuare il monitoraggio delle operazioni di cantiere onde controllare lo stato della torbidità, dell'ossigeno e della dinamica.

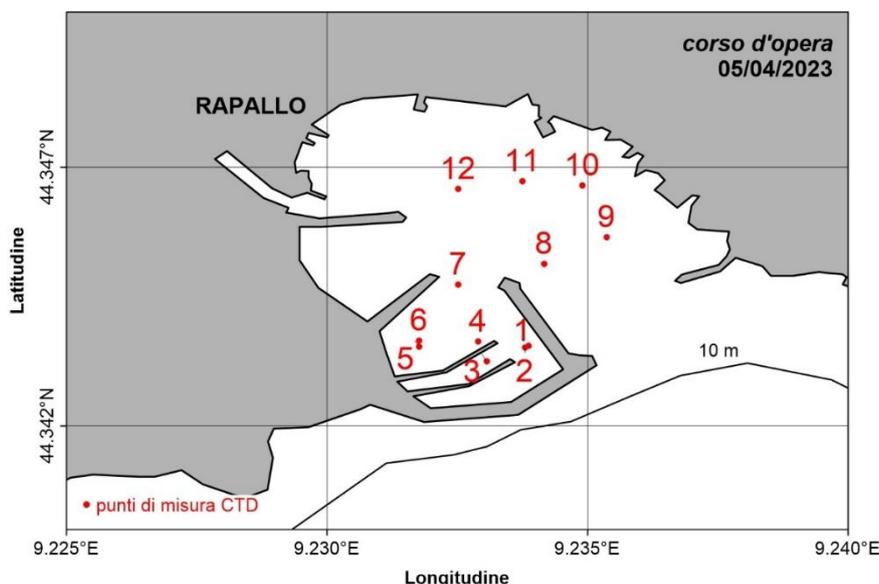
Per questo motivo, durante i lavori, si è provveduto a compiere campagne di monitoraggio in corso d'opera. Di seguito, quindi, riportiamo gli esiti delle campagne oceanografiche effettuate nel mese di APRILE 2023.

Si segnala che, a seguito di una richiesta effettuata dal Personale di ARPAL, a partire da questa relazione le concentrazioni di ossigeno disciolto saranno espresse in mg L^{-1} e non in valori %.

CORSO D'OPERA

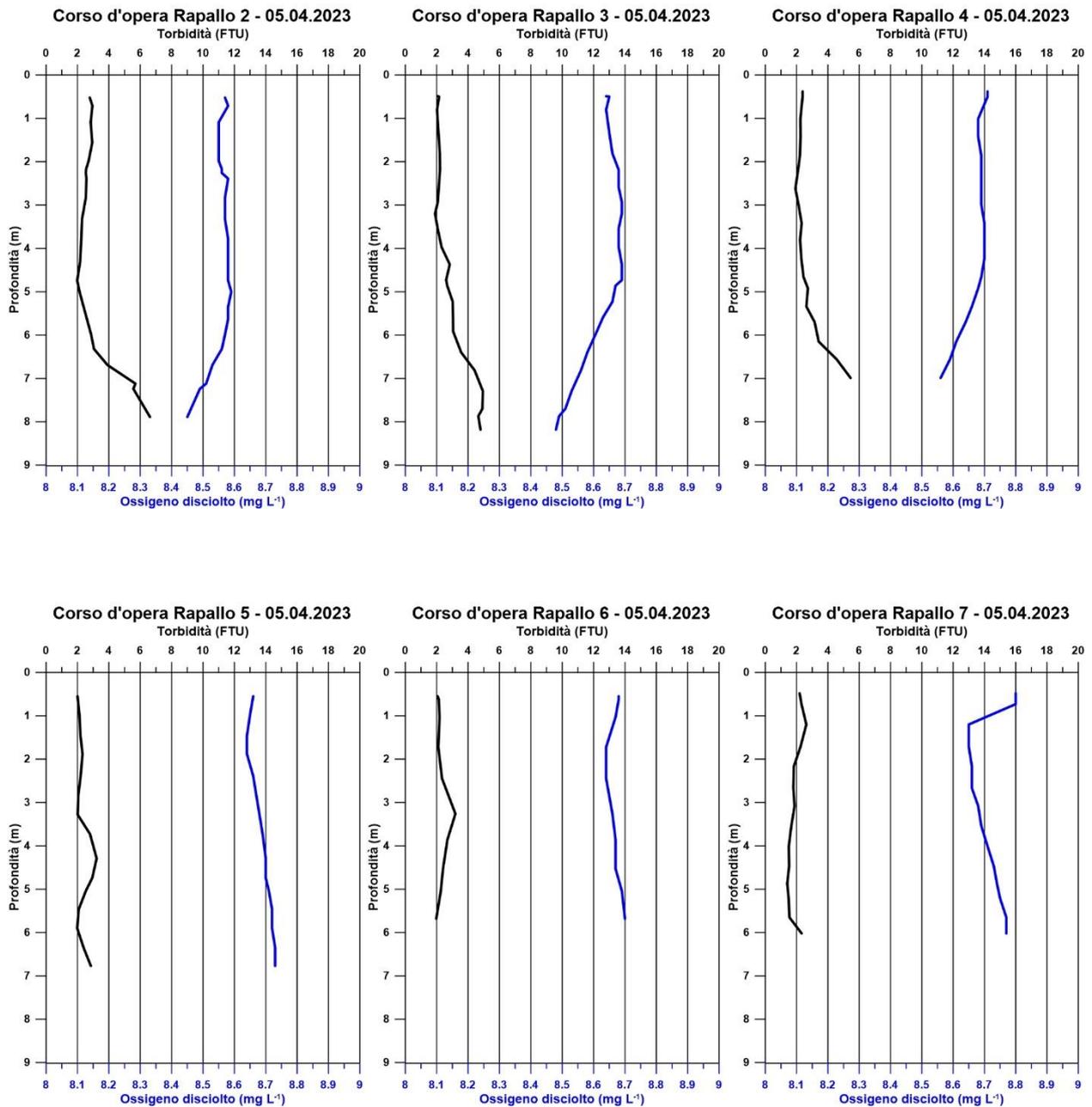
05/04/2023

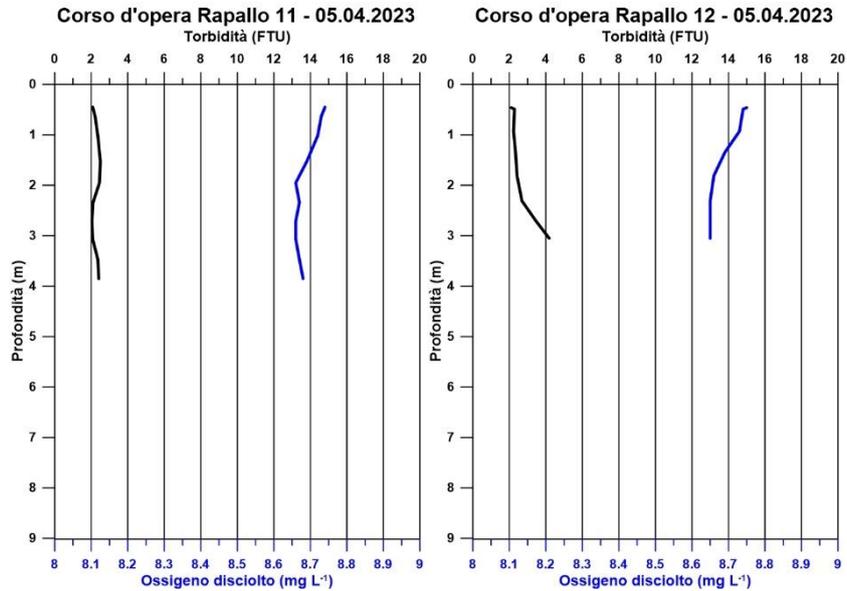
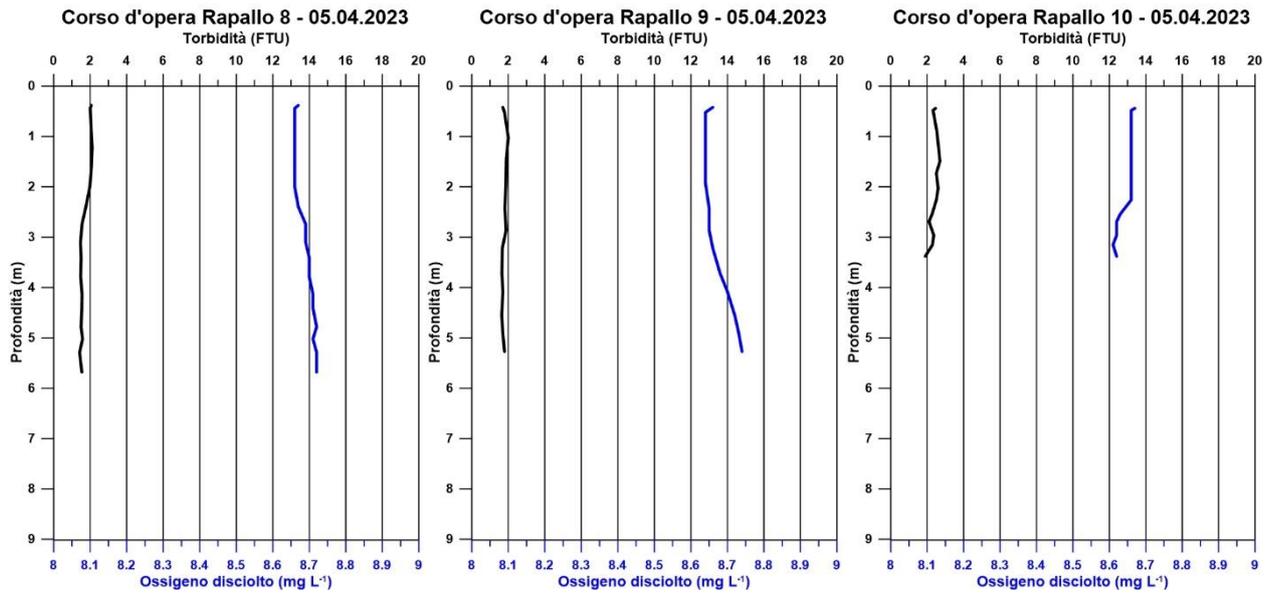
Le operazioni di monitoraggio si sono svolte con mare calmo, cielo sereno e vento debole da SE. Sono state effettuate 11 stazioni per il rilievo dei parametri chimico-fisici lungo la colonna d'acqua a mezzo sonda multiparametrica e 11 stazioni per l'acquisizione di dati sulla dinamica. Nel dettaglio delle stazioni, si precisa che nella stazione 1 è stata effettuata solo l'acquisizione delle correnti. La distribuzione delle stazioni è indicata nella seguente figura.



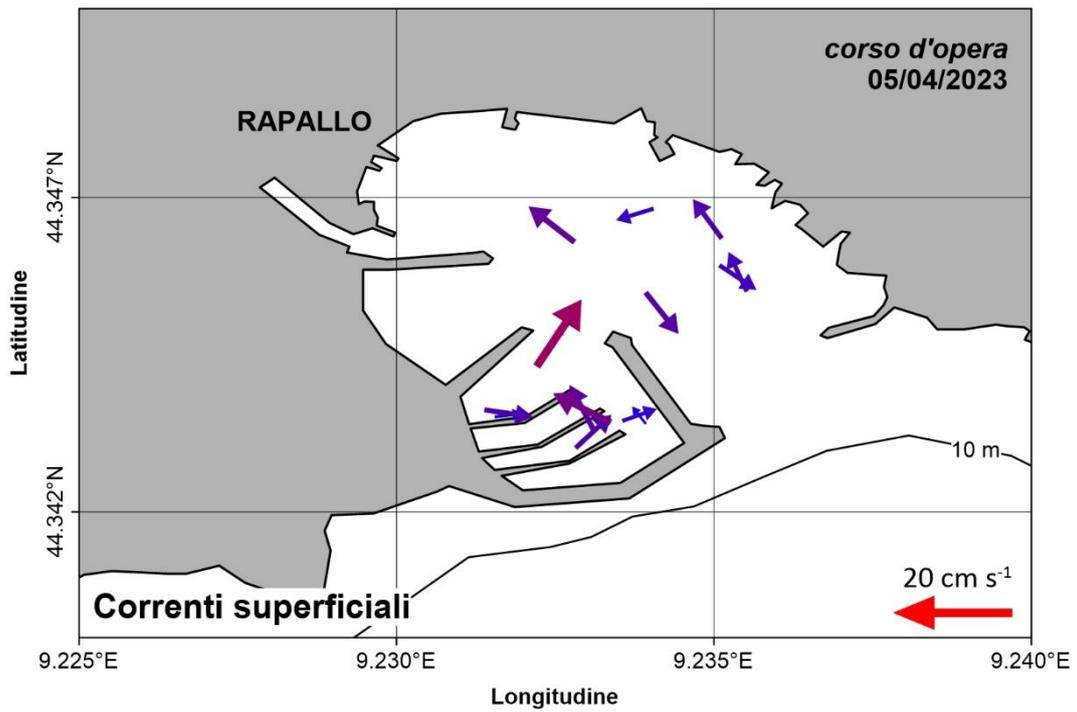
Mapa delle stazioni di misura dei parametri chimico-fisici della colonna d'acqua.

La torbidità ha mostrato valori bassi in tutta l'area indagata e compresi tra 1.4 e 6.6 FTU, con il massimo registrato all'interno del Carlo Riva nella stazione 2. L'ossigeno disciolto ha mostrato valori compresi nell'intervallo tra 8.5 e 8.8 mg L⁻¹. Di seguito sono riportati i profili verticali di torbidità (in FTU, scala 0-20 FTU, in nero) e ossigeno disciolto (in mg L⁻¹, scala 8-9 mg L⁻¹, in blu) misurati in tutte le stazioni.

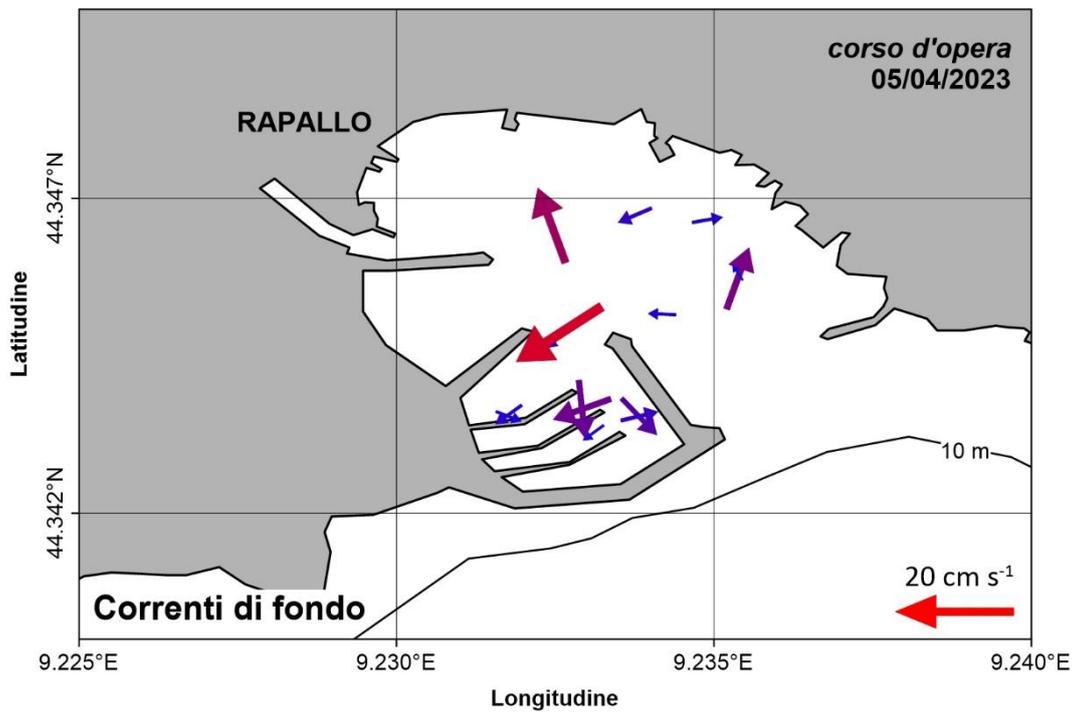




Le correnti hanno mostrato velocità comprese tra 0.4 e 24.4 cm s^{-1} in tutta la colonna d'acqua. La direzione della corrente era ad uscire dal Carlo Riva nello strato superficiale e ad entrare nello strato di fondo. Di seguito sono riportate le mappe dei vettori di corrente misurati nello strato superficiale e in quello prossimo al fondo.



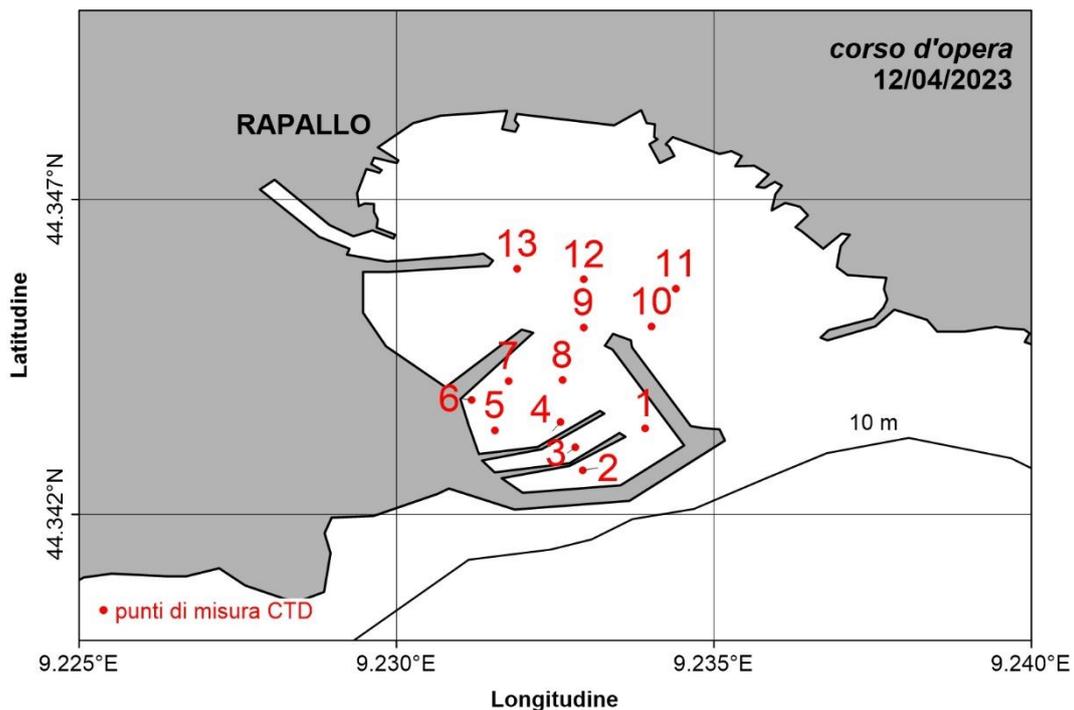
Mapa dei vettori di corrente nello strato superficiale.



Mapa dei vettori di corrente nello strato di fondo.

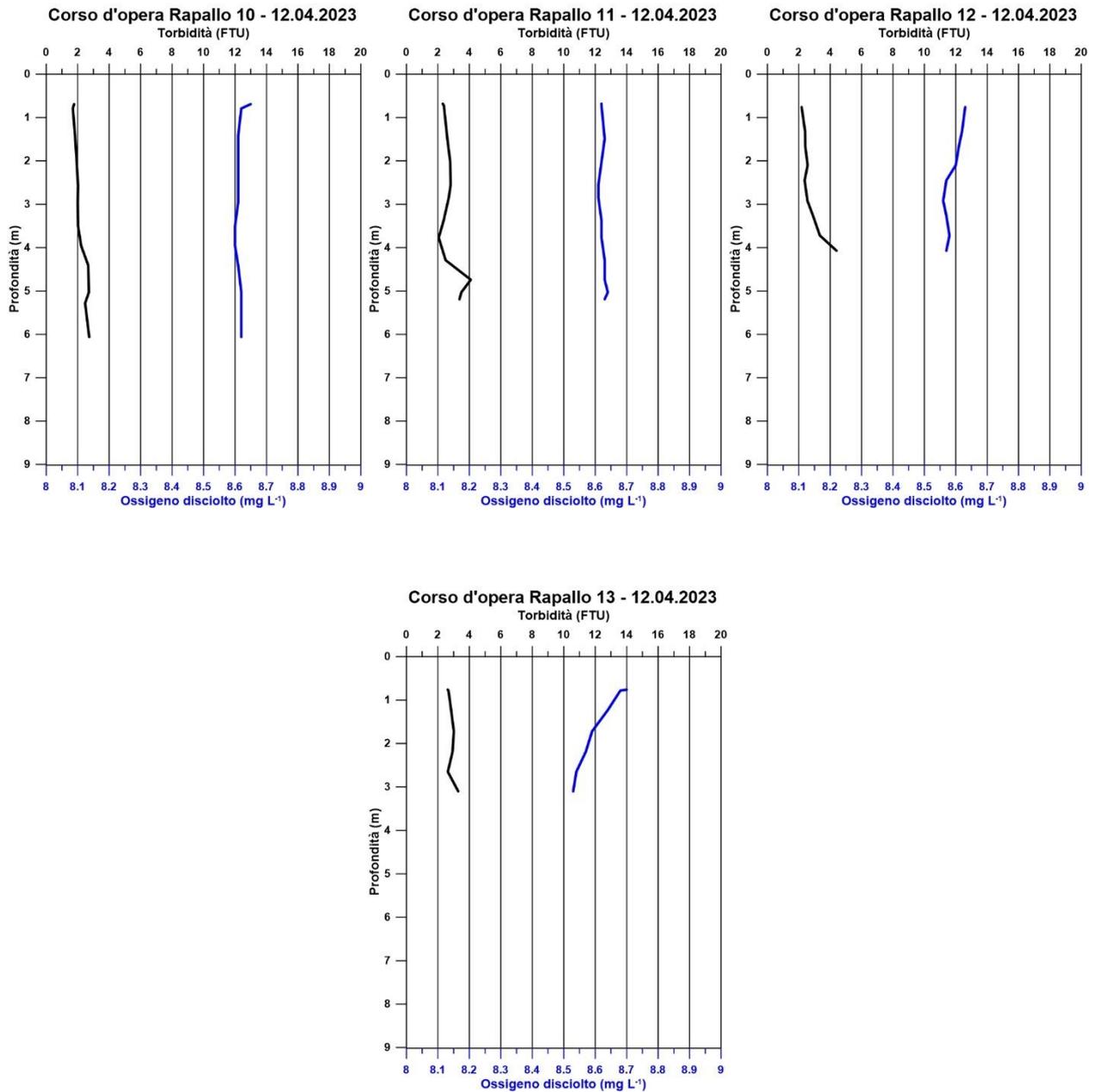
12/04/2023

Le operazioni di monitoraggio si sono svolte in condizioni di mare mosso, cielo coperto con pioggia e vento da SE. Sono state effettuate 13 stazioni per il rilievo dei parametri chimico-fisici lungo la colonna d'acqua a mezzo sonda multiparametrica, ma non è stato possibile effettuare misure correntometriche a causa dello stato del mare e del forte scarroccio. La distribuzione delle stazioni è indicata nella seguente figura.



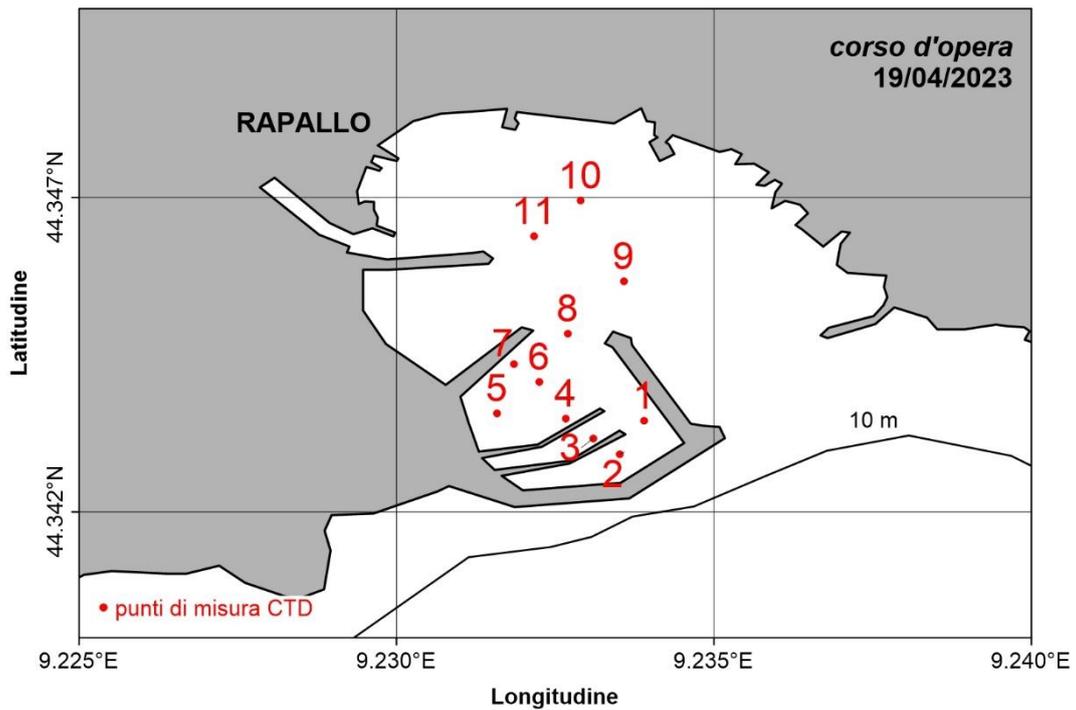
Mapa delle stazioni di misura dei parametri chimico-fisici della colonna d'acqua.

La torbidità ha mostrato valori compresi tra 1.5 e 6.1 FTU in tutta l'area indagata, con il valore massimo nello strato superficiale della stazione 6 effettuata davanti a una banchina in rifacimento. L'ossigeno disciolto ha mostrato valori compresi nell'intervallo tra 8.3 e 8.7 mg L⁻¹. Di seguito sono riportati i profili verticali di torbidità (in FTU, scala 0-20 FTU, in nero) e ossigeno disciolto (in %, scala 8-9 mg L⁻¹, in blu) misurati in tutte le stazioni.



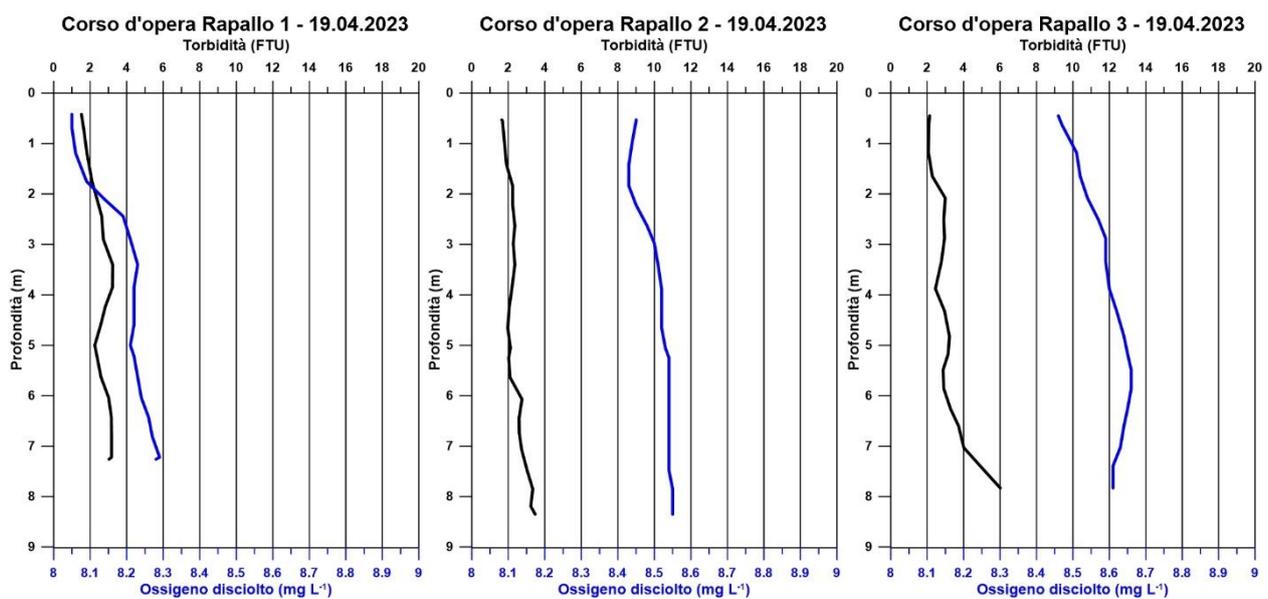
19/04/2023

Le operazioni di monitoraggio si sono svolte in condizioni di mare calmo, cielo sereno e calma di vento o debole vento da SE. Sono state effettuate 11 stazioni per il rilievo dei parametri chimico-fisici lungo la colonna d'acqua a mezzo sonda multiparametrica e 6 stazioni per l'acquisizione di dati sulla dinamica. La distribuzione delle stazioni è indicata nella seguente figura.

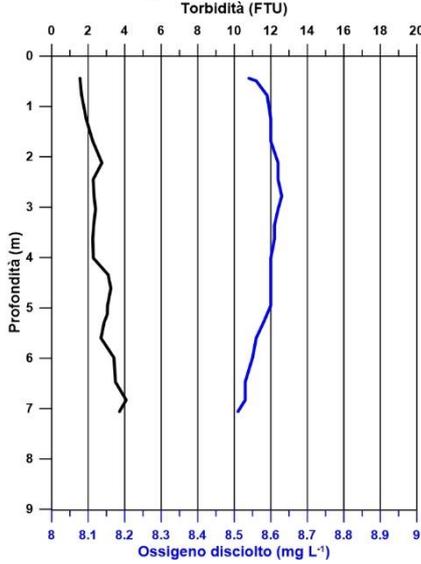


Mapa delle stazioni di misura dei parametri chimico-fisici della colonna d'acqua.

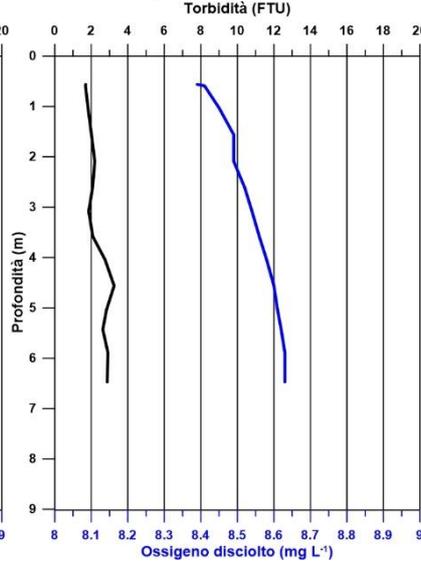
La torbidità ha mostrato valori nel complesso tra 1.5 e 6.0 FTU, con il massimo in prossimità del fondo nella stazione 3 interna al Carlo Riva. L'ossigeno era compreso tra 8.1 e 8.8 mg L⁻¹. Di seguito sono riportati i profili verticali di torbidità (in FTU, scala 0-20 FTU, in nero) e ossigeno disciolto (in %, scala 8-9 mg L⁻¹, in blu) misurati in tutte le stazioni.



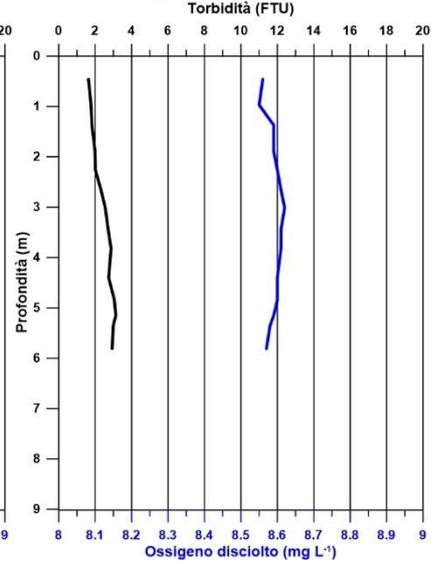
Corso d'opera Rapallo 4 - 19.04.2023



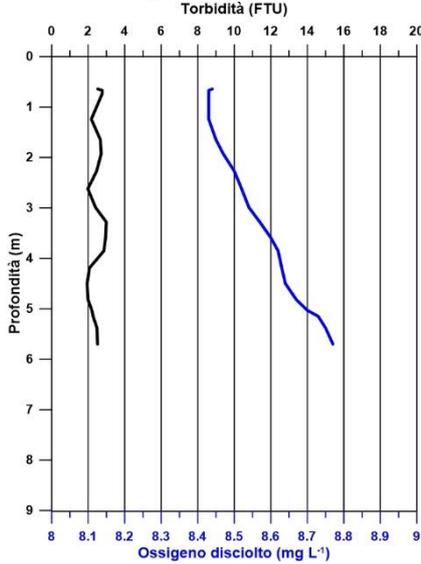
Corso d'opera Rapallo 5 - 19.04.2023



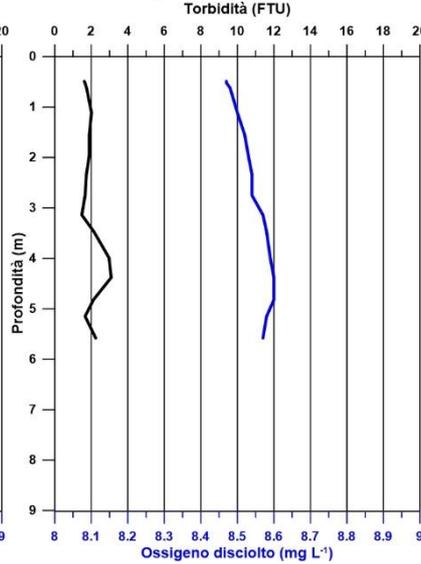
Corso d'opera Rapallo 6 - 19.04.2023



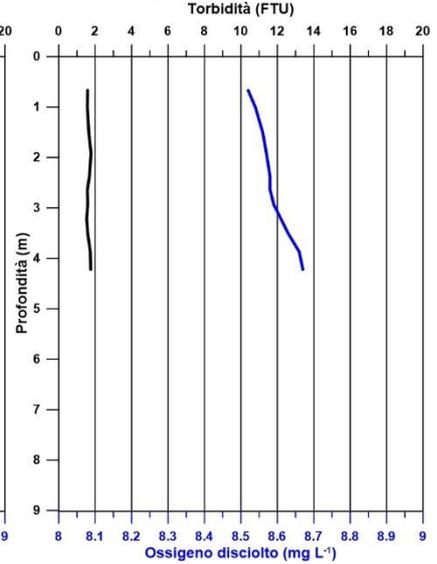
Corso d'opera Rapallo 7 - 19.04.2023



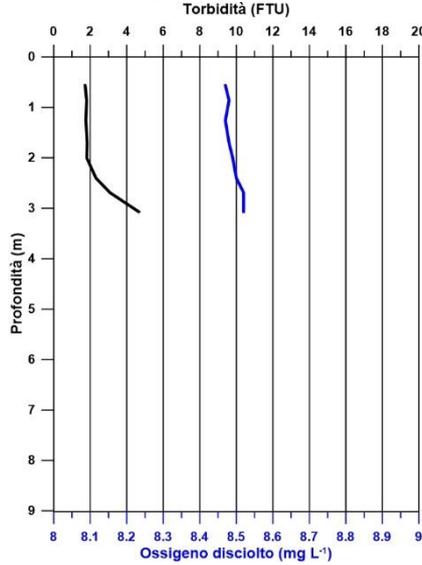
Corso d'opera Rapallo 8 - 19.04.2023



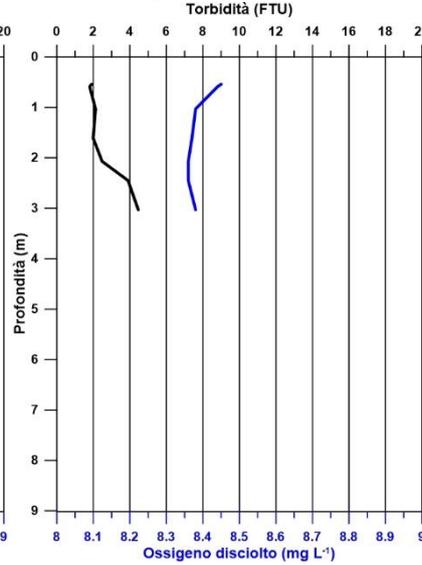
Corso d'opera Rapallo 9 - 19.04.2023



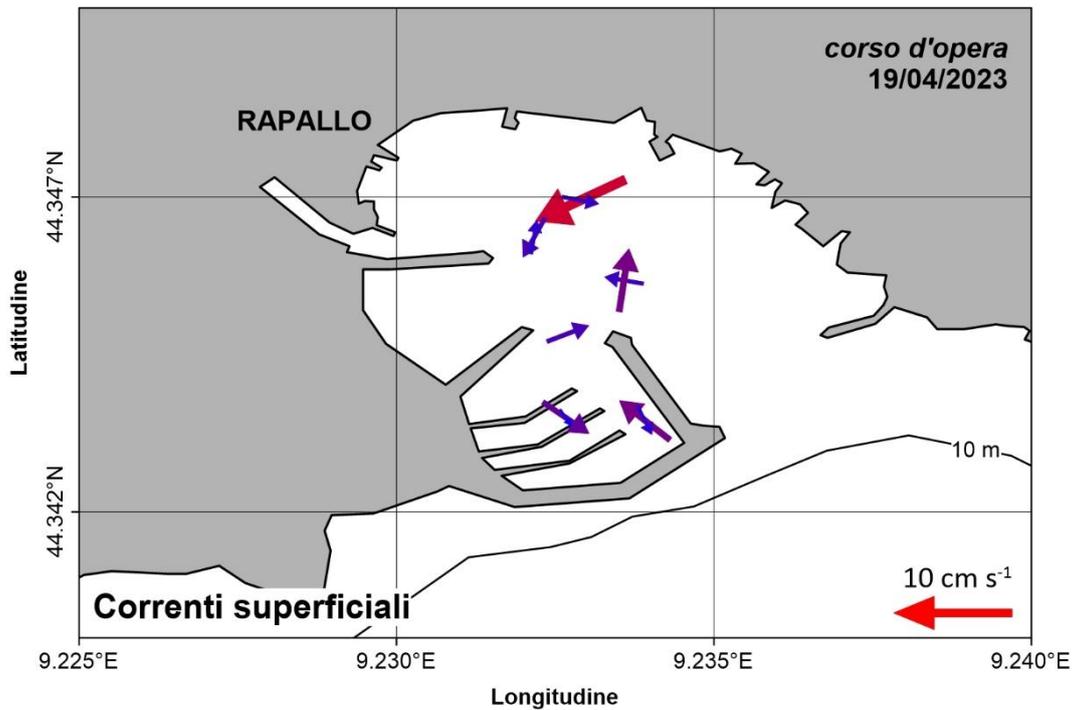
Corso d'opera Rapallo 10 - 19.04.2023



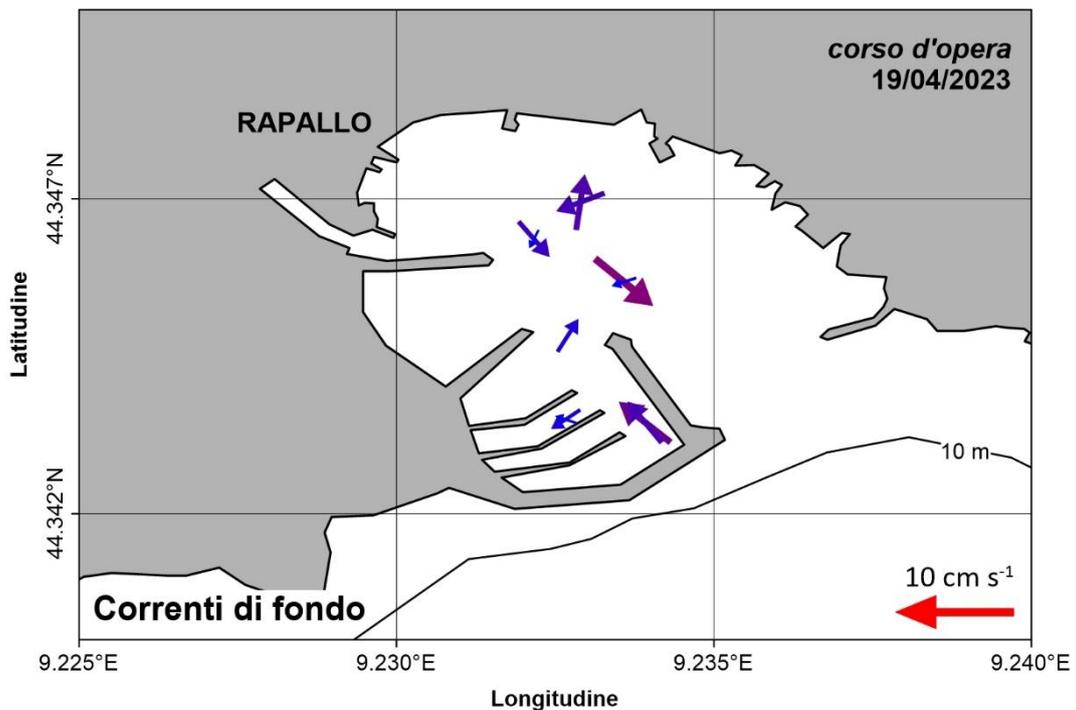
Corso d'opera Rapallo 11 - 19.04.2023



Le correnti hanno mostrato velocità comprese tra 0.1 e 8.1 cm s⁻¹ in tutta la colonna d'acqua. Di seguito sono riportate le mappe dei vettori di corrente misurati nello strato superficiale e in quello prossimo al fondo.



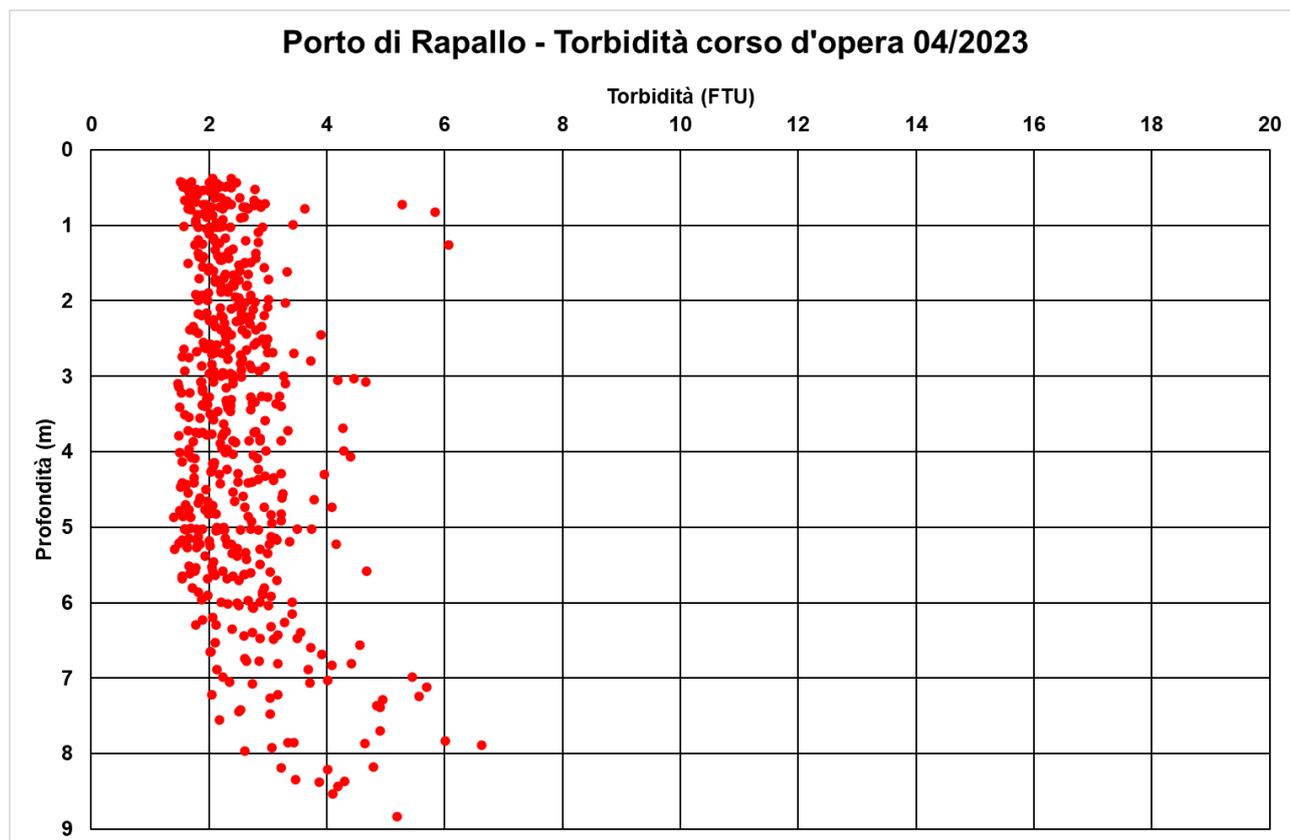
Mappa dei vettori di corrente nello strato superficiale.



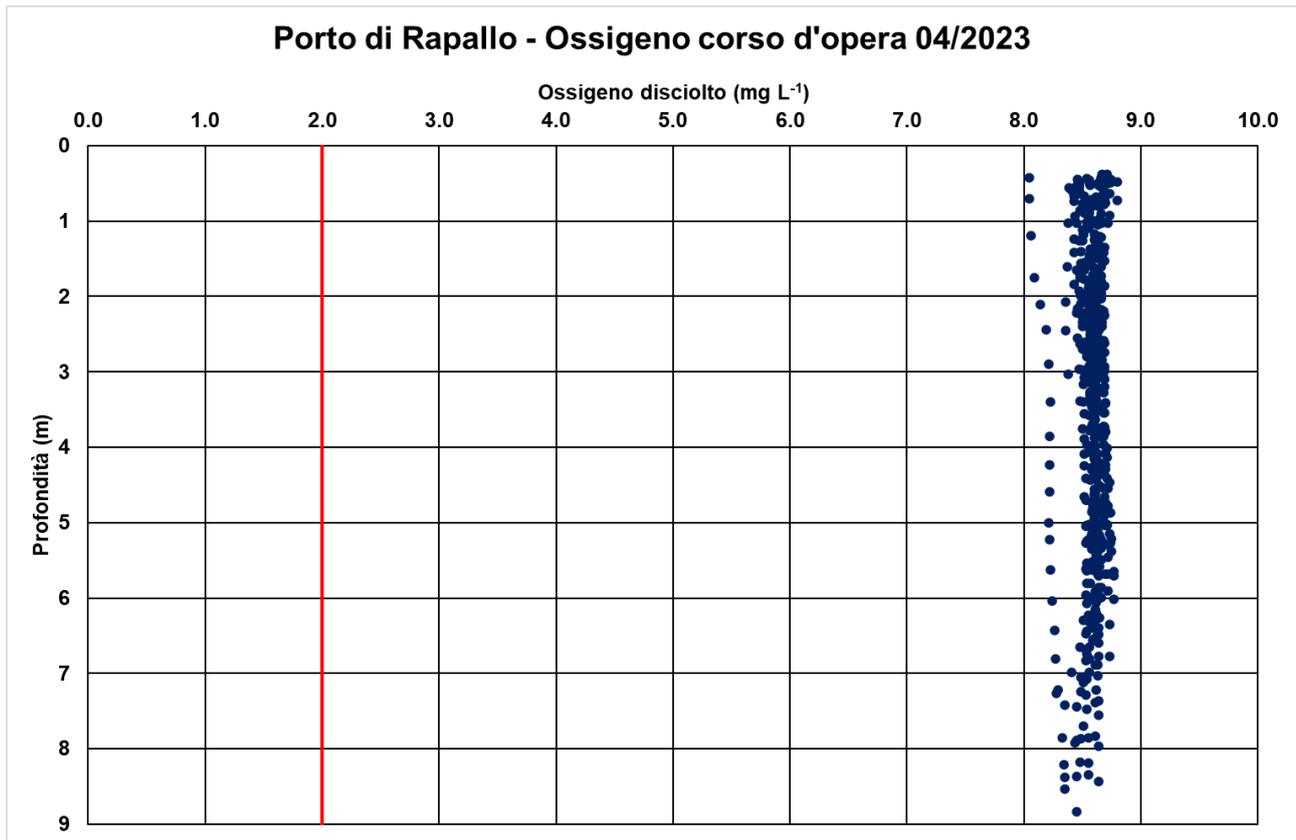
Mappa dei vettori di corrente nello strato di fondo.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DI APRILE 2023

Di seguito sono riassunti tutti i valori di torbidità registrati in tutte le stazioni delle campagne in corso d'opera realizzate nel mese di Aprile. Nel complesso la torbidità è compresa tra 1.4 e 6.6 FTU. I valori si sono quindi mantenuti bassi in tutta l'area nonostante i lavori in corso e i massimi sono stati registrati solo all'interno del Carlo Riva.

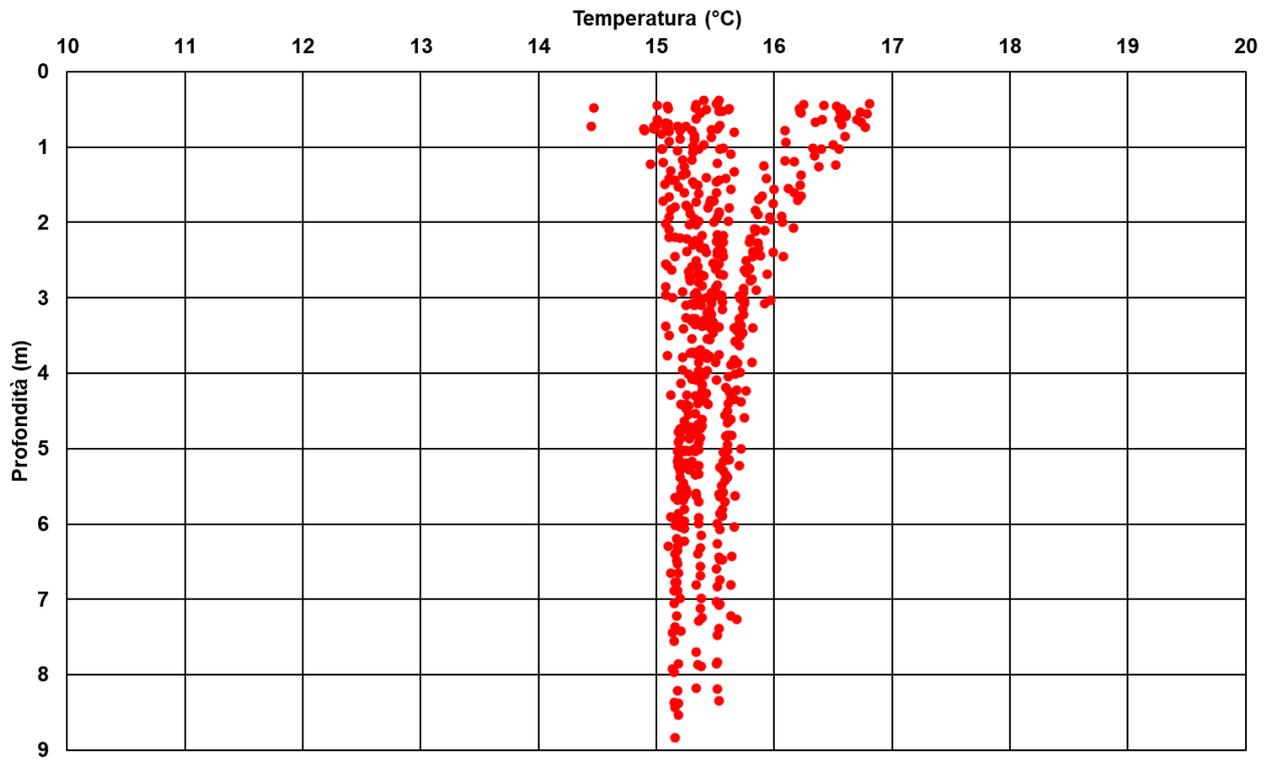


Nel complesso del periodo l'ossigeno disciolto ha mostrato valori compresi tra 8.1 e 8.8 mg L⁻¹ in tutta l'area portuale senza mai avvicinarsi al limite di 2 mg L⁻¹. Di seguito è riportato il grafico riassuntivo dei valori misurati.



Per completezza dei dati monitorati e della caratterizzazione delle masse d'acqua, si riportano di seguito anche i grafici complessivi dei valori di temperatura e salinità misurati. La temperatura ha mostrato valori compresi tra 14.5 e 16.8°C, ad evidenza di un progressivo generale riscaldamento della colonna d'acqua dovuto al progressivo e stagionale aumento delle temperature dell'aria. La salinità ha mostrato valori compresi tra 36.1 e 39.2 senza indicazione di presenza consistente di acqua dolce in superficie dovuta alle piogge.

Porto di Rapallo - Temperatura corso d'opera 04/2023



Porto di Rapallo - Salinità corso d'opera 04/2023

